

ENSINO DE GEOMETRIA COM *WEBQUESTS*: RESULTADOS DE UMA PESQUISA-ENSINO

Marcos Cruz de Azevedo¹

Cleonice Puggian²

Clícia Valladares Peixoto Friedman³

RESUMO: Este artigo examina como o ensino de geometria pode ser promovido através da metodologia *WebQuest*. Descreve os resultados de uma pesquisa-ensino realizada com professores de matemática de escolas públicas e privadas da Baixada Fluminense. Trata-se de uma investigação qualitativa, realizada com doze docentes ao longo de quatro encontros de formação, durante os quais foram criadas *WebQuests* e explorados recursos tecnológicos para o ensino de geometria. Resultados indicaram que as tarefas propostas pelos docentes tendem a reproduzir métodos de ensino já adotados com sucesso em sala de aula, que são eventualmente associados a atividades com *sites* e aplicativos disponíveis *online*. Indicaram também que os professores desconheciam vários recursos digitais, revelando a importância de oportunidades de formação, especialmente de curta duração, em que possam se familiarizar com a metodologia *WebQuest* e outros recursos digitais para o ensino de geometria.

Palavras-chave: *WebQuest*; Geometria; Formação de Professores.

Teaching geometry with *WebQuests*: results from a teacher's research

ABSTRACT: This article examines how the teaching of geometry can be promoted through the *WebQuest* methodology, describing the results of research carried out with math teachers from public and private schools at *Baixada Fluminense*. It reports the results of a qualitative research, conducted during workshops with twelve math

¹ Mestre em Ensino de Ciências - UNIGRANRIO. Docente da UNIABEU; patmatematica@gmail.com

² Doutora em Educação, Universidade de Cambridge (CANTAB). Docente da Faculdade de Formação de Professores, UERJ. Docente do Mestrado Interdisciplinar em Letras e Ciências Humanas, UNIGRANRIO. Jovem Cientista do Nosso Estado (FAPERJ 2013-2016). Bolsista de Produtividade em Pesquisa (FUNADESP/UNIGRANRIO); cleo.puggian@gmail.com.

³ Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente da Faculdade de Formação de Professores, UERJ. Docente do Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica, Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO); cliciavp@terra.com.br

teachers. During these workshops, WebQuests were created, and technological resources for teaching geometry were explored. Results indicate that tasks proposed by teachers tend to reproduce teaching methods successfully adopted in the classroom, which are possibly associated with available websites and online applications. Results also indicate that teachers are unaware of many digital resources, showing the importance of training opportunities, especially short-term, where they can become familiar with the WebQuest methodology and others digital resources for the teaching of geometry.

Keywords: WebQuest; Geometry; Teachers Education.

1 Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) ressaltam que o ensino de geometria deve possibilitar o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos explorando, a partir de objetos do mundo físico, obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento. As OCEM sugerem que sejam feitas articulações entre a matemática e as tecnologias de informação e comunicação, com o intuito de subsidiar o processo de ensino e aprendizagem. Trata-se de pensar numa formação escolar que contemple a matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e o uso da tecnologia como instrumento que facilite a compreensão da matemática.

Neste texto, exploramos o potencial da metodologia WebQuest para o ensino de geometria, apresentando os resultados de um estudo com doze professores de matemática da Baixada Fluminense que participaram de duas oficinas de formação continuada. O texto apresenta a metodologia WebQuest e suas principais características, aspectos da discussão atual sobre o ensino de geometria, o percurso metodológico da pesquisa, os resultados do estudo e considerações finais.

2 WebQuests

WebQuests podem ser consideradas tecnologias de ensino que potencializam os recursos disponíveis *online*. Seu criador, Bernie Dodge, professor de San Diego State University, definiu *WebQuest* da seguinte forma:

[...] uma metodologia de pesquisa na *internet*, voltada para o processo educacional, estimulando a pesquisa e o pensamento crítico. [...] não requer nenhum *software* especial apenas a habilidade de criar *web pages*. É uma lição com estrutura, como qualquer outra, mas o fundamental dela é que está apresentada em tarefas executáveis e interessantes e que sejam próximas do dia a dia do aluno. (DODGE, 1995).

Em linhas gerais, uma *WebQuest* parte da definição de um tema e objetivos por parte do professor, uma pesquisa inicial e disponibilização de *links* selecionados acerca do assunto para consulta orientada pelos alunos. Deve haver uma tarefa, exequível e interessante, que norteie a pesquisa. Para o trabalho em grupos, os alunos devem assumir papéis diferentes, como o de especialistas. Consiste numa metodologia que favorece a proposição de problemas e o uso de diversos recursos para subsidiar o ensino e a aprendizagem.

As *WebQuests* são constituídas por sete componentes: 1) *introdução*, dedicada a apresentar o tema e a motivar o aluno; 2) *tarefa*, que deverá ser desafiante e executável; 3) *processo*, no qual detalha-se a tarefa e apresenta-se ao aluno todas as orientações para a realização da mesma; 4) *recursos* (autênticos e confiáveis), disponíveis principalmente na *web* para transformação de informação em conhecimento, ou seja, permitem concretizar a tarefa apresentada; 5) *avaliação*, que fornece ao aluno os indicadores qualitativos e quantitativos do seu desempenho; 6) *conclusão*, que deverá propor um desfecho de forma clara, breve e simples, relembrando os objetivos da atividade, deixando pistas para pesquisas ou atividades futuras na mesma temática; e, por último, 7) *créditos*, que fornecem todo o material utilizado pelos autores na preparação e construção da *WebQuest*. Outras informações tais como: nome dos autores, *e-mail*, nome da instituição, nível de escolaridade, entre outros, devem estar contidas nos créditos (ABAR; BARBOSA, 2008). Esta estrutura diferencia as *WebQuest* de outros *sites* educativos. A Figura 1 apresenta uma *WebQuest* sobre sólidos geométricos que contém os elementos apontados acima.

Figura 1 . *WebQuest* sobre sólidos geométricos.



Fonte: Site WebQuest Fácil. Disponível em:

<http://www.webquestfacil.com.br/webquest.php?wq=11501>.

Acesso em: 10 Jun. 2014.

Bairral (2009) afirma que toda atividade humana é mediada por alguma tecnologia. No entanto, ressalta que a tecnologia por si só não modifica a escola - tampouco a formação profissional. É o professor que deve buscar oportunidades de formação e desenvolver conhecimento crítico. É função do professor propor diferentes situações de aprendizagem, enriquecendo a construção conceitual dos alunos.

Os pesquisadores Borba e Penteado (2010) seguem a mesma linha. Eles afirmam que a questão central para a introdução de novas mídias na escola está relacionada ao professor. Desta forma, é preciso possibilitar aos docentes, em especial aos de matemática, aprimoramento através de cursos de formação continuada de curta duração. Tais propostas devem difundir o conhecimento produzido tanto na academia quanto nas escolas. Acreditamos que este também seja o caso quando se trata do ensino de geometria com tecnologias da informação e comunicação.

3 A geometria e seu ensino

O ensino de geometria, além de ser uma área de reconhecida relevância para a matemática, tem desafiado pesquisadores e professores no Brasil e no exterior. No país, destacam-se as contribuições de Kallef (2003), que explora o Modelo de Van Hiele para explicar o desenvolvimento do pensamento em geometria,

promovendo a visualização, a representação e a interpretação geométricas. Cabe esclarecer que o modelo de Van Hiele, criado pelos professores holandeses Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geoldof, foi desenvolvido a partir da análise das dificuldades apresentadas por seus alunos no curso secundário na Holanda. Este modelo sugere que os alunos progridem segundo uma sequência de níveis de compreensão de conceitos, enquanto aprendem geometria. Segundo Nasser e SantaAnna (2010, p. 6), o progresso de um nível para o seguinte se dá através da vivência de atividades adequadas e cuidadosamente ordenadas pelo professor. Portanto, segundo as autoras, a elevação de níveis depende mais de aprendizagem adequada do que da idade ou maturação. Citando Van Hiele, as autoras afirmam que cada nível é caracterizado por relações entre objetos de estudo e linguagens próprias. Consequentemente, para que haja compreensão, é necessário que o curso adote o nível de raciocínio dominado pela turma.

De acordo com Nasser e SantaAnna (2010, p. 6), a Teoria de Van Hiele estabelece cinco níveis hierárquicos, no sentido de que o aluno só atinge determinado nível de raciocínio após dominar os anteriores. Esta, segundo as autoras, pode ser uma explicação para as dificuldades apresentadas pelos alunos brasileiros. A tabela abaixo explica os cinco níveis deste modelo.

Quadro 1 . Os níveis de Van Hiele para o desenvolvimento do raciocínio em geometria.

Nível de van Hiele	Características
1º Nível (Básico) <i>Reconhecimento</i>	Reconhecimento, comparação e nomenclatura das figuras geométricas por sua aparência global.
2º Nível <i>Análise</i>	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas;
3º Nível <i>Abstração</i>	Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra. Argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas.
4º Nível <i>Dedução</i>	Domínio do processo dedutivo e das demonstrações; reconhecimento de condições necessárias e suficientes.
5º Nível <i>Rigor</i>	Capacidade de compreender demonstrações formais. Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos.

Fonte: Geometria segundo a Teoria de Van Hiele (NASSER; SANTAANNA, 2010, p. 6).

Kaleff (2003, p. 11) argumenta que a Teoria de Van Hiele é relevante para o ensino da matemática por orientar procedimentos didáticos que privilegiam o desenvolvimento da visualização geométrica, permitindo aos próprios docentes revisitar, de maneira dinâmica e objetiva, conteúdos de geometria pouco explorados nos programas escolares. Durante o desenvolvimento da pesquisa, compartilhamos com Kaleff (2003, p. 13) a seguinte pergunta: estamos preparados para o ensino de poliedros? É possível promover a aprendizagem dos poliedros utilizando *WebQuests*? Procuramos abordar estas questões durante a oficina de formação continuada, especialmente depois que os professores, espontaneamente, escolheram os poliedros como tema para o desenvolvimento de suas *WebQuests*. Descobrimos que este tema era abordado pela maioria dos professores no ensino fundamental e médio. Outra razão da escolha foi a vontade de aproveitar as *WebQuests* produzidas nas oficinas durante as aulas nas escolas. Tal motivação também era decorrente do dinamismo propiciado pela *internet*, cujos recursos superavam as limitações do quadro e do giz, facilitando a representação gráfica das figuras geométricas.

4 Ensinar geometria com *WebQuests*: construindo um percurso metodológico

A questão norteadora do estudo foi: como ensinar geometria por meio de *WebQuests*? A fim de explorar esta questão, conduzimos uma investigação qualitativa, adotando uma abordagem conhecida como pesquisa-ensino (PENTEADO; GARRIDO, 2010), que considera a escola como um espaço de produção de saberes. Nesse sentido, a pesquisa educacional pode ser realizada durante e como ato docente. Ainda, segundo Penteado e Garrido (2010), essa atuação visa à vivência de condutas investigativas na prática pedagógica, as quais permitem ao professor exercê-las como um processo criativo do saber docente. Em outras palavras, o desejo de transformação da prática docente é um dos principais motivos da pesquisa-ensino, daí o seu caráter de pesquisa-ação.

O desenvolvimento da pesquisa pode ser descrito em quatro etapas: 1) levantamento bibliográfico e preparação das oficinas *WebQuest* e Educação Matemática; 2) convocação dos professores de matemática e desenvolvimento de duas oficinas simultâneas, com três meses de duração, uma turma no sábado e uma

turma na quarta-feira; e 3) análise dos dados e 4) redação dos resultados. Vários instrumentos foram utilizados para coleta de dados, tais como: questionários, observação com registro em caderno de campo e vídeo, entrevistas e as próprias *WebQuests* criadas pelos professores de matemática. Dados foram analisados ao longo do estudo por meio de categorização e construção de argumentos explicativos. Dentre os resultados deste estudo, destacam-se a perspectiva dos docentes quanto ao potencial das *WebQuests* para o ensino de geometria, os tipos de tarefas propostas em suas *WebQuests* e os recursos digitais utilizados, como veremos na próxima seção.

5 *WebQuests* e geometria: resultados de uma pesquisa-ensino

Quando perguntamos aos docentes que participaram do estudo: % possível ensinar poliedros com *WebQuests*?+, todos responderam positivamente e alguns justificaram da seguinte forma:

Professor Jorge: É um facilitador, pois, estimula a pesquisa e permite que cada aluno siga o seu ritmo de estudos.

Professora Sabrina: Devido à infinidade de recursos existentes na *web* e a possibilidade de se trabalhar conceitos e visualização ao mesmo tempo. Diferente dos recursos disponíveis ao professor quando utiliza o quadro negro.

Professor Roberto: Através de montagem de poliedros, sendo exemplificados com vídeos ou figuras, demonstrando passo a passo ou ainda solicitando pesquisa do conteúdo.

Professora Lídia: Claro, pois são novos recursos a serem utilizados para facilitar a aprendizagem.

Professor Sérgio: É um conteúdo com muitos materiais interessantes na internet, então, com a *WebQuest*, podemos aproveitá-los plenamente. E a questão da visualização das formas é mais bem explorada do que em um quadro ou um livro em sala de aula.

Destaca-se na fala dos professores a possibilidade de se alcançar através das *WebQuests* os objetivos traçados pelos PCN para o ensino de geometria. Isso se deve à existência de muitos recursos tecnológicos, como *sites*, vídeos, objetos virtuais de aprendizagem, laboratórios virtuais de matemática, *aplets*, *softwares* dinâmicos, entre outros, voltados para o ensino deste tema. Estes recursos ampliam o conhecimento de poliedros em virtude de suas potencialidades e também devido às limitações de seu ensino com a utilização do quadro negro e do livro didático pelos professores.

No entanto, ao se analisar as *WebQuests* produzidas por esses professores, notamos que os recursos disponíveis *online*, os quais poderiam ser utilizados para o ensino de poliedros, foram empregados apenas superficialmente. Os quadros 2 e 3 exemplificam algumas propostas apresentadas pelos participantes do curso.

Quadro 2 . Tarefas propostas pelos professores . turma de sábado.

TAREFAS PROPOSTAS PELOS PROFESSORES EM SUAS WEBQUESTS	
TURMA DE SÁBADO	
Professor	Tarefas propostas
Professor Mauro	Construção de painel com as características dos poliedros
Professora Tatiana	Pesquisa e elaboração das Redes de Bravais e comparação com poliedros e comparação das formas poliédricas com elementos químicos.
Professor Sérgio	Construção de painel com as características dos poliedros e construção dos mesmos.
Professor Bruno	Pesquisa conceitual sobre poliedros para preenchimento de tabela e construção dos mesmos em cartolina
Professora Valéria	Construção das cinco planificações dos Poliedros de Platão
Professor Adriano	Elaboração de folhetos explicativos e construção de poliedros em cartolina.

Fonte: *WebQuests* produzidas pelos professores.

Quadro 3 . Tarefas propostas pelos professores . turma de quarta-feira.

TAREFAS PROPOSTAS PELOS PROFESSORES EM SUAS WEBQUESTS	
TURMA DE QUARTA-FEIRA	
Professor	Tarefas propostas
Professor Jorge	Elaboração de Painel com as características dos poliedros e construção dos mesmos com canudos.
Professor Henrique	Construção de poliedros com varetas de madeiras e elaboração de um mural com suas características.
Professor Leonardo	Elaboração de painel sobre a história dos poliedros e construção dos mesmos.
Professora Sabrina	Construção de poliedros platônicos e estrelados com dobraduras
Professora Lídia	Pesquisa e elaboração de apresentação em <i>slides</i> sobre as principais características dos poliedros e construção dos mesmos com canudos.
Professor Roberto	Elaboração de cartazes expositivos contendo as principais características dos poliedros e realização de construções dos mesmos com canudos, varetas e dobraduras.

Fonte: *WebQuests* produzidas pelos professores.

Nota-se que as principais tarefas propostas pelos professores foram pesquisas, elaboração de painéis informativos e construção artística de poliedros.

Foi possível constatar que onze dos doze professores (cinco docentes da turma de sábado e seis da turma de quarta-feira) solicitaram pesquisa sobre o conceito e as características dos poliedros, o que revela uma abordagem inicial do tema através da *WebQuest*, e que onze dos doze professores (cinco docentes da turma de sábado e seis da turma de quarta-feira) solicitaram construção dos mesmos através de dobraduras, palitos e canudos, além de planificações.

Uma análise minuciosa na componente processo dessas *WebQuests* mostra que os professores Sérgio, Valéria e Adriano (sábado) solicitaram construção de poliedros, mas sem a realização de problematizações ou indagações acerca de aspectos conceituais que levassem os alunos a fazer conjecturas. Além disso, essas construções ficaram sem direcionamento, pois foram abordadas através de um modelo livre, ou seja, os alunos poderiam escolher quaisquer dimensões de aresta para cada poliedro. Já o professor Bruno, diferentemente de seus colegas de turma, inseriu em sua atividade de pesquisa perguntas relacionadas ao tema. Nota-se, na componente processo, que o professor propõe um roteiro para que os alunos organizem as informações encontradas.

Após a pesquisa, responda as seguintes questões:

- a) Quais são os poliedros platônicos ?
- b) Quantos são ?
- c) O que eles tem em comum ?
- d) O que é a Relação de Euler ?

Através de uma tabela, apresente, de forma clara e organizada, os poliedros platônicos de acordo com o número de faces, vértices e arestas. Não deixe de informar também o polígono que forma as faces de cada um.

Todos os professores da turma de quarta-feira, por sua vez, solicitaram que os alunos elaborassem painéis informativos ou construíssem poliedros com canudos, palitos, dobraduras, ou seja, no modelo casca ou esqueleto, com o objetivo de identificar seus principais elementos, tais como: vértices, arestas e faces. Também solicitaram que os alunos identificassem os poliedros com objetos do cotidiano e, em alguns casos, comprovassem a Relação de Euler.

Ao analisarmos o questionário de avaliação da oficina e as *WebQuests* produzidas pelos participantes, não ficou claro se a intenção desses professores era

uma mera construção artística para a abordagem de conceitos iniciais sobre poliedros, ou se houve dificuldade ou falta de conhecimento para realização de problematizações ou conjecturas a partir dessas construções. Procuramos elucidar esta questão durante o grupo focal, quando fizemos a seguinte pergunta: Notamos que vários professores propuseram a construção dos poliedros em suas tarefas, seja com canudos, palitos ou dobraduras. Por que construir poliedros?+

Eles responderam que as atividades propostas favoreciam a visualização e a manipulação dos sólidos geométricos, facilitando a construção do conceito que fundamentava o processo de abstração, como é possível notar na resposta abaixo.

Professor Adriano: Ele está agregando o aprendizado, ele está vendo, ele está construindo, ele está vendo o que, que é um vértice, ele está diferenciando de uma aresta. Ele está visualizando, ele está manuseando. Então você tem como chegar pra ele: _ Meu filho você está vendo isso aqui, quando você juntou aqui você chegou no vértice, está vendo aqui? Então você vai mostrando. Nada mais fantástico do que ele montar o próprio poliedro? Pow! Cara, *show* de bola. Uma coisa é você mostrar lá no quadro, desenhar lá e não fica legal, né, às vezes a gente não consegue desenhar, como já foi falado aqui, um sólido lá no quadro. Você mandar o aluno: Constrói aí, pega uns palitinhos e tal e vai juntando. Aí o aluno: O que, que é isso aqui? Aí você mostra pra ele: Olha! Isso aqui é uma aresta. Se você está construindo um pentágono, um hexágono, ou outra figura qualquer. Então você está mostrando pra ele. Eu acho que a ideia é esta. O aluno está vendo ali, está na mão dele e ele vendo, ele não está olhando e acreditando no que você está falando. Ele está construindo.

Um outro professor, porém, demonstrou a possibilidade da abordagem de outros conceitos a partir dessas construções, conforme a narrativa a seguir.

Professor Bruno: Eu acho que a geometria tem que ser ensinada assim, o aluno tem que construir mesmo, quando começa a parte de ângulo ele tem que pegar num transferidor, ele tem que começar a medir o ângulo, ele tem que traçar uma reta. E quando chegar a parte de geometria espacial ele tem que construir os poliedros, porque aí ele está vendo, ele está pegando, ele vê que tem volume.

Na tentativa de sanar as dúvidas em relação ao processo de construção de poliedros por esses professores, ou seja, construção artística *versus* problematização, tentou-se provocá-los perguntando se não seria perda de tempo realizar este tipo de atividade, haja vista que outros objetos poderiam ser utilizados na identificação de elementos como vértices, arestas e faces. Recebemos as seguintes respostas:

Professor Bruno: Pode ser meramente artístico, mas também ele vai ver esses conceitos todos, mas também ele está lidando com outras habilidades, como colar, juntar, dobrar, montar faces, ele vai ver que os poliedros que formam as faces têm lados iguais. Então isso tudo você pode ir trabalhando ali com o artístico. Na minha *WebQuest* eu sugeri construção na cartolina, pra quê? Ele também tem que ver a planificação, porque depois ele vai calcular a área da superfície e a forma que aquele poliedro possui planificado.

Professor Mauro: Vou colocar duas situações aqui que a figura artística poderia ajudar, por exemplo, você tem um paralelepípedo, aí você quer calcular a área total. Você pode pegar a estrutura de dobradura e numerar as seis faces e falar o que vai ser a área total. Aí você bota lá face um, esse aqui o que é? É o retângulo. Qual é a fórmula do retângulo? Base vezes altura. Aí face dois? É outro retângulo. Aí face três? É outro. Então quer dizer você também pode auxiliar ele no cálculo, mostrando pra ele o que você está calculando. E uma outra coisa que você também poderia ajudar ele na visualização é que você vai calcular a (diagonal) do paralelepípedo. Ele não tem aquela visão do triângulo retângulo. E você tem uma estrutura de canudo que você consegue mostrar exatamente que pra ele poder calcular a diagonal do paralelepípedo ele tem que primeiro calcular a diagonal do retângulo de baixo, pra pegar com a altura e pra depois. Então quer dizer, ajudar, ajuda. Ela pode ajudar você a fazer ele visualizar melhor aquele problema e ver qual seria a estratégia para ele resolver.

As falas acima indicam a importância da construção de poliedros na concepção desses professores. Nota-se, entretanto, uma certa dificuldade dos docentes na promoção de abstrações e conjecturas através destas atividades, as quais precisam ser revisitadas e problematizadas por meio de cursos de formação.

Analizamos, também, os recursos digitais (sites, *softwares*, *blogs*, etc.) que foram utilizadas nas *WebQuests* para o ensino de geometria. Segundo Abar e Barbosa (2008, p.44), os recursos são as informações que permitem a concretização da tarefa, devendo todos os seus dados ser obtidos por meio da *web*. Cabe ao professor a tarefa de pesquisar antecipadamente esses recursos, verificando sua confiabilidade e autenticidade, bem como sua relevância para a concretização da tarefa proposta. Enumeramos nos quadros 4 e 5 os recursos indicados pelos professores em suas *WebQuests* sobre poliedros.

Quadro 4 . Recursos disponibilizados nas WebQuests para execução das tarefas - Turma de sábado.

RECURSOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES PARA A EXECUÇÃO DAS TAREFAS	
TURMA DE SÁBADO	
Professor	recursos
Professor Mauro	http://www.mat.uel.br/geometrica/php/gd_t/gd_19t.php http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro#Poliedros_regulares http://www.mat.uel.br/geometrica/php/pdf/gd_poli_reg.pdf
Professora Tatiana	http://pt.wikipedia.org/wiki/Rede_de_Bravais http://pt.wikipedia.org/wiki/Estrutura_cristalina http://www.realgems.org/list_of_gemstones/boleite.html http://www.gehnabazaar.com/images/imagesite/spinel_crystal.jpg http://webmineral.com/data/Boleite.shtml http://pt.wikipedia.org/wiki/Quartzo http://www.rc.unesp.br/museudpm/banco/silicatos/tectossilicatos/quartzo.html http://pt.wikipedia.org/wiki/Sal_de_cozinha http://pt.wikipedia.org/wiki/Sulfato_de_cobre_(II)
Professor Sérgio	http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2002/icm205/historia.htm
Professor Bruno	http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro http://pt.wikibooks.org/wiki/Matem%C3%A1tica_divertida/Poliedros http://www.youtube.com/watch?v=TiJD0y3RLvY&feature=related http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm43/sol_plat.htm
Professora Valéria	http://www.youtube.com/watch?v=LZJuHYcEi-A http://www.profcardy.com/geodina/poliedros-de-platao.php
Professor Adriano	http://www.aprendermatematica.uevora.pt/geometria_tarefas/1ciclo/Planificando.pdf ftp://ftp.cefetes.br/Cursos/Matematica/AlexJordane/CC/Ficha1_Geometria.pdf http://www.slideshare.net/AdrianaPinheiroSerqueira/geometria-espacial-poliedros-2532830 http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm21/poliedros.htm http://www.ici.unifei.edu.br/luisfernando/arq_pdf/palestras/poliedros.pdf http://pt.wikipedia.org/wiki/Poliedro http://www.atractor.pt/simetria/matematica/docs/regulares2.html

Fonte: WebQuests produzidas pelos professores.

Quadro 5 . Recursos disponibilizados nas WebQuests para execução das tarefas . Turma de quarta-feira

RECURSOS SUGERIDOS PELOS PROFESSORES PARA A EXECUÇÃO DAS TAREFAS	
TURMA DE QUARTA-FEIRA	
Professor	recursos
Professor Jorge	http://www.lago.com.br/colecoes/vitoriaregia/pdf_medio/ma/Dia_a_dia.pdf http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-br.html

	http://magiadamatematica.com/uerj/cap/08-poliedros.pdf http://www.youtube.com/watch?v=AR-aF0JB6ik http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm99/icm21/poliedros.htm http://www.polydron.com/ http://www.uff.br/leg/index.php?modo25 http://www.uff.br/cdme/platonicos/platonicos-html/tetraedro-br.html
Professor Henrique	http://www.youtube.com/watch?v=AR-aF0JB6ik&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=FXcrq3QSAZI http://www.facil.webs.com/canudos/canudos.htm http://www.brasile scola.com/matematica/os-solidos-platao.htm http://www.ici.unifei.edu.br/luisfernando/arq_pdf/palestras/poliedros.pdf http://www.uff.br/cdme/platonicos/platonicos-html/tetraedro-br.html
Professor Leonardo	http://www.brasile scola.com/matematica/piramides.htm http://www.grupo escolar.com/materia/piramides.html http://www.youtube.com/watch?v=8g9owQCBt24&feature=fvw http://www.brasile scola.com/matematica/piramides.htm
Professora Sabrina	http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbect/article/view/231/203 http://www.apm.pt/apm/amm/paginas/231_249.pdf http://m3.ime.unicamp.br/portal/Midias/Audios/AudiosM3Matematica/OQueE/Poliedro/poliedro-guia.pdf http://www.atractor.pt/simetria/matematica/docs/estrel.html http://www.youtube.com/watch?v=U3xR01Hj0Gk http://www.atractor.pt/simetria/matematica/docs/estrel2.html
Professora Lídia	http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9712/geometria/atividade1.htm http://www.slideshare.net/robesul/poliedros-de-plato-2740185 http://www.youtube.com/watch?v=neWENCYB068 http://www.facil.webs.com/canudos/canudos.htm http://www.youtube.com/user/danielfbsjdr
Professor Roberto	http://www.uff.br/leg/foto.php?tipo=10 http://www.youtube.com/watch?v=AR-aF0JB6ik&feature=related http://www.youtube.com/watch?v=__N7O0Wqvzk&feature=related http://www.webquestfacil.com.br/tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo..

Fonte: WebQuests produzidas pelos professores.

Nota-se, através dos quadros 4 e 5, uma variedade de recursos disponibilizados pelos professores, ou seja, houve indicação de *sites*, textos, vídeos, *slideshairs*, objetos virtuais de aprendizagem, *applets*, dentre outros recursos para a realização das tarefas, possibilitando a ampliação do conhecimento sobre tema *poliedros*, bem como o alcance dos objetivos traçados pelos PCNEM para este tema, confirmando o potencial pedagógico da *internet* para o ensino de geometria.

A possibilidade de ampliação de conhecimento deste tema com a utilização da *WebQuests* também foi confirmada durante as oficinas pois, ao pesquisarem outros exemplos na *internet*, verificaram a existência de um rico banco de dados. Segundo Abar e Barbosa (2008, p. 45), ao construir uma WebQuest os autores, neste caso os professores, tornam-se pesquisadores tanto de recursos quanto de conhecimento, como revela o depoimento do Professor Mauro.

Professor Mauro: A WebQuest é uma ferramenta que a pessoa vai até aprender muito mais do que a gente almeja. Por exemplo, eu, quando estava preparando a *WebQuest*, eu me lembro que eu vi além dos poliedros de Platão, eu vi tipos de poliedros que eu nem sabia que existiam. Então, quer dizer, a *internet*, nesse caso aí, vai fazer com que ele até aprenda muito mais do que se planeja, tamanha a facilidade de se encontrar as informações. E você não vê só os poliedros de Platão, você vê tudo e vai aonde a sua curiosidade te(sic) levar. Tu(sic) vai ler sobre várias informações ao mesmo tempo. Então, quer dizer, o aluno vai até alcançar um patamar que você não espera que ele alcance, por causa dos conteúdos que você vai ter naqueles *sítes* que você vai indicar pra ele. Agora, quando chegar na parte do cálculo, eu acho que aí já tem que fazer uma coisa diferente.

Encerramos as análises destacando que ferramentas tecnológicas como *WebQuests*, especialmente as que exploram a convergência de mídias, a interatividade e a hipertextualidade da *web 2.0*, podem abrir novas possibilidades e ampliar os horizontes de docentes e alunos engajados no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

6 Considerações finais

Os resultados da pesquisa indicaram que as oficinas de formação possibilitaram aos professores tanto o conhecimento da metodologia *WebQuest* como o conhecimento de outras tecnologias que puderam ser agregadas ao ensino de poliedros. Isso se deve ao fato de determinadas figuras geométricas e representações gráficas serem difíceis de construir com recursos tradicionais (papel, lápis, quadro e giz), e são mais facilmente desenhadas com o uso de ferramentas computacionais (BAIRRAL, 2009, p. 48). Através dos recursos computacionais, o aluno pode construir, mover, arrastar, aumentar, diminuir figuras geométricas, gráfico de funções, entre outros, além de interagir e modificar suas características.

Vimos também que o estudo de geometria através de *WebQuests* pode dinamizar o processo de ensino e aprendizagem, aproveitando os recursos disponíveis na *web*, que possibilitam a ampliação do conhecimento de poliedros, tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. Resultados indicaram, entretanto, que as tarefas propostas pelos docentes tendem a reproduzir métodos de ensino já adotados com sucesso em sala de aula, que são eventualmente associados a atividades com *sites* e aplicativos disponíveis *online*. Indicaram também que os professores desconhecem vários recursos digitais, revelando a importância da formação em cursos de curta duração. Finalmente, os resultados do estudo apontam que as *WebQuests* podem enriquecer as abordagens pedagógicas já adotadas pelos professores, reforçando a centralidade do trabalho docente na promoção da aprendizagem.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAR, C.; BARBOSA, L. M. *WebQuest: Um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da internet*. São Paulo: Avercamp, 2008.
- BAIRRAL, M. A. *Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação e Educação Matemática*. Rio de Janeiro: Edur/UFRJ, 2009.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- DODGE, B. (1995). *Some Thoughts About WebQuests*. Disponível em http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html (Retificado em 07.02.2006)
- KALEFF, A. M. R. *Vendo e entendendo Poliedros*. 2. ed. Niterói: EdUFF, 2003.
- NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. *Geometria segundo a teoria de Van Hiele*. 2. ed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.
- PENTEADO, H. D.; GARRIDO, E. *Pesquisa-ensino: a comunicação escolar na formação do professor*. São Paulo: Paulinas, 2010.

Recebido em 05/09/2014.

Aceito em 13/12/2014.